云 南 植 物 研 究 1994; **16** (1): 1—16
Acta Botanica Yunnanica

金沙江干热河谷种子植物区系特征的初探*

金振洲 欧晓昆 区普定 陈 洁
(云南大学生态学与地植物学研究所, 昆明 650091)

摘要 研究涉及金沙江云南境内的干热河谷和干暖河谷的种子植物区系。建立名录共 920 种,有野生植物 748 种。这 748 种, 分属于 111 科,427 属。 427 属的分布区类型的格局为: 1—44,2—127,3—10,4—39,5—13,6—37,7—29,8—47,9—12, 10—25,11—3,12—7,13—1,14—20,15—13. 在 748 种中, 三江(金沙江、元江、怒江)干热河谷共有的标志植物 73 种, 金沙江的标志植物 156 种, 它们是研究区系特征的基础。经分析, 本区植物区系有以下特征: (1) 属、种均以热带成分为主, 热带属占 66.58%, 种的热带成分更多, 均交错少数温带成分; (2) 三江干热河谷共同标志植物中, 多数是优势种或常见种, 例如 *Heteropogon contortus, Bombax ceiba, Phyllanthus emblica, Euphorbia royleana, Tribulus terrestris* 等, 地区特有成分则少, 如 *Terminalia franchetii, Andropogon yunnanensis;* (3) 滇北、川西南河谷特有成分则较多, 如 *Cycas panzhihuaensis, Nouelia insignis, Aristolochia delavayi* 等; (4) 西南特有成分也较多, 且在河谷常见, 如 *Delavaya yunnanensis, Croton yunnanensis, Munronia delavayi* 等; (5) 有一些非特有的特殊种类, 如 *Heteropogon melanocarpus, Dinebra retroflexa* 等。鉴于特征分析,本区植物区系有以下几个更深层的特征: (1) 热带起源与近代交错现象; (2) 有古地中海区系的后裔; (3) 与近代非洲与南亚区系有联系; (4) 与华北区系有联系; (5) 特有现象明显而成因复杂, 等。

关键词 金沙江, 干热河谷, 种子植物区系

A PRELIMINARY STUDY ON THE FLORISTIC CHARACTERISTICS OF SEED PLANTS IN THE DRY—HOT RIVER VALLEY OF JINSHAJIANG

JIN Zhen—Zhou, OU Xiao—Kun, OU Pu—Ding, CHEN Je
(*Institute of Ecology and Geobotany, Yunnan University,* Kunming 650091)

Abstract A study deals with the flora of seed plants in dry—hot and dry—warm river valley of Jinshajiang (Jinsha River) within Yunnan and a part of Sichuan. A list of names with plant families 111,genera 427, species 748 (wild, except cultivated 172) has been established,both including variaties and forms. The number pattern of generic areal—types for this region was summarized as: 1—44, 2—127, 3—10, 4—39, 5—13,6—37, 7—29,8—47, 9—12, 10—25, 11—3, 12—7, 13—1, 14—20, 15—13. In 748 species, 73 ones to be selected as the common character species of three river valleys (Jinshajiang, Yuanjiang, Nujiang) and 156 ones of Jinshajiang only are the basical data of this study. Through analyses,the floristic characteristics of Jinshajiang river region are: (1) mainly the

*国家自然科学基金资助项目 9390010
1992—04—22 收稿, 1992—07—03 修回

tropical elements both in genera or in species,the tropical genera 66.58%, more the species and some mixed temperate elements;(2) in three river valleys the character species always being dominant ones or frequent ones, such as *Heteropogon contortus, Bombax ceiba* etc., less so the local endemic species, such as *Terminalia franchetii, Andropogon yunnanensis* etc.; (3) more the endemic species of dry river valley for North Yunnan and West Sichuan, such as *Cycas panzhihuaensis, Nouelia insignis, Aristolochia delavayi* etc., mostly occasional or rare in distribution; (4) also more the endemic species for Yunnan, such as *Delavaya yunnanensis, Croton yunnanensis, Munronia delavayi* etc.; (5) a few non-endemic but very rare and special species in Jinshajiang valley, such as *Heteropogon melanocarpus, Dinebra retroflexa* etc. Based on this analyses,the floristic characteristics of this region are concluded as follows : (1) the tropical origin and the modern mixed distribution: (2) a few Tethyon descendant elements; (3) the relationship with modern Africa and South Asia; (4) the relationship with North China; (5) the distinct endemics with complex origin.

Key words Jinshajiang, Dry-hot river valley, Flora of seed plants

干热河谷在我国主要见于西南地区金沙江、元江、怒江等几条流域的中高山峡谷下部的河谷区,其近代生态环境是由特殊的地理位置和峡谷地貌的气候所导因,其气候、植被均为亚热带地带性的非地带类型。金沙江干热河谷与周围高原比较,气候长期干热或半干热。由于生存环境特殊,并且有复杂的历史原因,植物区系的组成与地带性区域有所差异。金沙江主流大部分为云南与四川的交界,两方均有不同长度的支流。并非所有金沙江及其支流的河谷都是干热河谷,水富至绥江一带为湿热河谷,虎跳峡以上有一段遍湿暖河谷,及至德钦的奔子栏以上,成为特别干旱的干暖河谷。本研究偏重金沙江的云南一方,主要点是巧家、巧家蒙姑、东川小江、禄劝普渡河、元谋、渡口、永胜、宾川、丽江大具及虎跳峡、德钦奔子栏等。研究范围限于干旱和干暖的河谷区,干热河谷海拔上限约 1600 m,干暖河谷至 2700 m 或更高,以干旱偏暖为环境特点。

金沙江干热河谷和干暖河谷的植物标本在昆明植物研究所和云南大学生物系、生态所的标本室均收集较多,近年又对各个点进行植物区系和植被考察,故所建立的名录足以进行植物区系特征的分析。金沙江河谷植物区系是云南和四川植物区系的一部分,已在云南植物区系与植被和四川植物区系与植被的研究中部分提到了[1-5],但专门进行河谷区系研究则始于 1986 年武素功等的"川西,滇北金沙江河谷植物区系"[6] 和 1987 年欧晓昆的"元谋干热河谷植物区系研究"[7] 和以后的一些植被研究中[8,9]。据此,本文对研究区域的现有资料进行分析,初步探讨种子植物区系的组成、分布、地理成分等特征。

植物科、属、种的组合

在研究区域范围内,据文献资料[2] 和实际调查,共记录了 920 种种子植物 (含变种和变型) (备有"云南金沙江干热河谷种子植物名录")。扣除其中的栽培引种的 172 种植物外,有野生植物 (含长期逸生) 748 种,它们分属于 111 个科,427 个属,这是研究的基础. 这 111 个科中,世界分布的科 32 个,主要热带分布的科 61 个,主要温带分布的科 18 个。各科的属数和种数的分配情况显示 (见表 1),10 种以上的科共有 19 个,其中属数和种数最多的是禾本科,68 属 122 种,它们是构成干热河谷植物区系的主体,反映在植被上也如此。其次为蝶形花科 (30 属,66 种)、菊科 (34 属,61 种)、唇形科 (17 属,33 种)等,3-9 种的科 32 个,如苦苣苔科 (6 属,9 种)、木樨科 (5 属,8 种)、漆树科 (4 属,7 种)、桑科 (4 属,8 种)等. 1-2 科的最多,共 60 个。热带科中如马鞭草科、茜草科、萝摩科、爵床科、苏木科等均有 10 种以上,而无患子科、田麻科、马钱科、樟科、梧桐科等也有 3 种以上,1-2 种的很多科中有苏铁科、莲叶桐科、西番莲科、使君子科、

表1 金沙江干热河谷种子植物各科的属数和种数

Table 1 Genus number and species number in families of seed plants, dry-hot river valley, Jinshajiang

科 名 Family name	属数 Gen. no.	种数 Spe. no.	科 名 Family name	属数 Gen. no.	种数 Spe. no.	科 名 Family name	属数 Gen. no.	种数 Spe. no.
1. 禾本科 Gramineae	68	122	2. 蝶形花科 Papilianaceae	30	66	3. 菊 科 Compositae	35	64
4. 唇形科 Labiatae	17	33	5. 锦葵科 Malvaceae	6	22	6. 大戟科 Euphorbiaceae	8	20
7. 马鞭草科 Verbernaceae	7	19	8. 茜草科 Rubiaceae	12	18	9. 莎草科 Cyperaceae	7	18
10. 萝摩科 Asclepiadaceae	8	15	11. 玄参科 Scrophulariaceae	10	13	12. 毛茛科 Runnunculaceae	4	13
13. 蔷薇科 Rosaceae	12	13	14. 爵床科 Acanthaceae	9	12	15. 蓼 科 Polygonaceae	2	12
16. 苋 科 Amaranthaceae	6	11	17. 旋花科 Convolvulaceae	7	11	18. 石竹科 Caryophyllaceae	7	11
19. 苏木科 Caesalpiniaceae	3	10	20. 苦苣苔科 Gesneriaceae	6	9	21. 漆树科 Anacardiaceae	4	7
22. 鼠李科 Rhamnaceae	4	9	23. 桑 科 Moraceae	4	8	24. 木樨科 Oleaceae	5	8
25. 壳斗科 Fagaceae	3	7	26. 百合科 Liliaceae	6	7	茄 科 Solanaceae	4	6
28. 无患子科 Sapindaceae	5	5	29. 田麻科 Tiliaceae	3	5	薯蓣科 Dioscoreaceae	1	6
31. 伞形花科 Umbelliferae	4	5	32. 葡萄科 Vitaceae	3	5	33. 鸭跖草科 Commelinaceae	3	5
34. 龙胆科 Gentianaceae	3	5	35. 忍冬科 Caprifoliaceae	3	5	36. 含羞草科 Mimosaceae	2	5
37. 远志科 Polygalaceae	1	5	38. 马钱科 Loganiaceae	1	5	39. 兰 科 Orchidaceae	4	4
40. 楝 科 Meliaceae	4	4	41. 紫草科 Boraginaceae	4	4	42. 荨麻科 Urticaceae	3	4
43. 芸香科 Rutaceae	3	4	44. 报春花科 Primulaceae	2	4	45. 樟 科 Lauraceae	3	3
46. 梧桐科 Sterculiaceae	3	3	47. 藜 科 Chenopodiaceae	2	3	48. 榆 科 Ulmaceae	2	3
49. 卫矛科 Celastraceae	2	3	50. 马兜铃科 Aristolochiaceae	1	3	51. 苦木科 Simarubaceae	1	3
52. 景天科 Crassulaceae	2	2	53. 柳叶菜科 Onagraceae	2	2	54. 瑞香科 Thymelaceae	2	2
55. 葫芦科 Curcurbitaceae	2	2	56. 紫金牛科 Myrsinaceae	2	2	57. 川续断科 Dipsacaceae	2	2

续表 1

科 名 Family name	属数 Gen. no.	种数 Spe. no.	科 名 Family name	属数 Gen. no.	种数 Spe. no.	科 名 Family name	属数 Gen. no.	种数 Spe. no.
58. 桑寄生科 Loranthaceae	2	2	59. 厚壳树科 Ehretiaceae	2	2	60. 紫葳科 Bignoniaceae	2	2
61. 松 科 Pinaceae	1	2	62. 莲叶桐科 Henandiaceae	1	2	63. 白花菜科 Capparidaceae	1	2
64. 十字花科 Cruciferae	1	2	65. 紫茉莉科 Nyctaginaceae	1	2	66. 西番莲科 Passifloraceae	1	2
67. 使君子科 Combretaceae	1	2	68. 榛 科 Corylaceae	1	2	69. 胡桃科 Juglandaceae	1	2
70. 石楠科 Ericaceae	1	2	71. 柿树科 Ebenaceae	1	2	72.牻牛儿苗科 Geraniaceae	1	2
73. 棕榈科 Palmae	1	2	74. 苏铁科 Cycadaceae	1	1	75. 金鱼藻科 Ceratophyllaceae	1	1
76. 堇菜科 Violaceae	1	1	77. 茅膏菜科 Droceraceae	1	1	78. 大风子科 Flacourtiaceae	1	1
79. 罂粟科 Papaveraceae	1	1	80. 马齿苋科 Portulaceae	1	1	81. 防己科 Menispermaceae	1	1
82. 亚麻科 Linaceae	1	1	83. 蒺藜科 Zygophyllaceae	1	1	84. 酢浆草科 Oxalidaceae	1	1
85. 马桑科 Coriariaceae	1	1	86. 仙人掌科 Cactaceae	1	1	87. 野牡丹科 Melastomaceae	1	1
88. 金丝桃科 Hypericaceae	1	1	89. 木棉科 Bombacaceae	1	1	90. 黄杨科 Buxaceae	1	1
91. 桦木科 Betulaceae	1	1	92. 冬青科 Aquilifoliaceae	1	1	93. 檀香科 Santalaceae	1	1
94. 胡颓子科 Elaeagnaceae	1	1	95. 橄榄科 Burseraceae	1	1	96. 灰木科 Symplocaceae	1	1
97. 败酱科 Valerianaceae	1	1	98. 紫金牛科 Myrsinaceae	1	1	99. 蓝雪科 Plumbaginaceae	1	1
100. 车前科 Plantaginaceae	1	1	101. 野茉莉科 Styracaceae	1	1	102. 桔梗科 Campanulaceae	1	1
103. 菟丝子科 Cuscutaceae	1	1	104. 泽泻科 Alismataceae	1	1	105. 眼子菜科 Potamogetonaceae	1	1
106. 假叶树科 Ruscaceae	1	1	107. 菝葜科 Smilacaceae	1	1	108. 芭蕉科 Musaceae	1	1
109. 天南星科 Araceae	1	1	110. 百部科 Stemonaceae	1	1	111. 仙茅科 Hypoxidaceae	1	1

野牡丹科、木棉科、橄榄科、紫金牛科等。温带科中属种一般均少,如玄参科、石竹科、壳斗科、榆科等。植物科级区系组合的特征显然以属种多的世界分布科和热带科为主,而有一定数量的温带科存在。适应干旱环境的科也有一些,如苏铁科、漆树科、含羞草科、梧桐科、使君子科、蒺藜科、仙人掌科、木棉科等,这些科中的一些种正是干热河谷的标志植物。

表 2 金沙江干热河谷植物属分布区类型及其与滇中、云南和全国的比较

Table 2 The areal-types of genera in dry-hot valley and their comparisonwith Central Yunnan, Yunnan and China

序号 No.	属分布区类型 Areal-types of genera	金沙江 Jinsh. 数 No.	率%	滇中 C.Yunnan 数 No.	率%*	云南 Yunnan 数 No.	率%**	中国 China 数 No.	率%***
1	世界分布 Cosmopolitan	44	—	84	—	92	—	104	—
2	泛热带分布 Pantropic	127	33.16	161	21.73	313	16.54	362	12.01
3	热带亚洲和热带美洲间断分布 T.As. & T.Am. disj.	10	2.61	15	2.03	70	3.70	62	2.06
4	旧世界热带分布 Old World Tropic	39	10.18	46	6.21	124	6.55	177	5.87
5	热带亚洲至热带大洋洲分布 T.As. & T.Austra.	13	3.39	27	3.64	99	5.23	148	4.91
6	热带亚洲至热带非洲分布 T.As. to T.Afr.	37	9.16	50	6.75	126	6.66	164	5.44
7	热带亚洲(印度-马来西亚)分布 T.As.(Indo-Mal.)	29	7.57	51	6.88	439	23.21	611	20.28
8	北温带分布 North Temperate	47	12.28	169	22.81	226	11.95	302	10.03
9	东亚和北美洲间断分布 E.As. & N.Amer.	12	3.14	45	6.07	76	4.02	124	4.17
10	旧世界温带分布 Old World Temperate	25	6.53	49	6.61	91	4.80	164	5.44
11	温带亚洲分布 Temp. Asia	3	0.78	10	1.35	18	0.95	55	1.83
12	地中海区, 西亚至中亚分布 Mediterramea W.As. to C.As.	7	1.82	4	0.54	24	1.27	171	5.67
13	中亚分布 C. Asia	1	0.26	2	0.27	5	0.26	116	3.85
14	东亚分布 E. Asia	20	5.22	83	11.20	198	10.47	299	9.92
15	中国特有分布 Emdemic to China	13	3.40	29	3.91	83	4.39	257	8.53
	总　计 Total	427	100.00	825	100.00	1984	100.00	3116	100.00
1	世界分布 Cosmopolitan	44	—	84	—	92	—	104	—
2	热带分布 Tropic	255	66.58	350	47.24	1171	61.89	1524	50.57
3	温带分布 Temperate	107	27.94	356	48.04	609	32.19	944	31.38
4	古地中海和泛地中海分布 Old-Medit. & Pan-Medit.	8	2.08	6	0.81	29	1.53	287	9.52
5	中国特有分布 Emdemic to China	13	3.40	29	3.91	83	4.39	257	8.53
	总　计 Total	427	100.00	825	100.00	1984	100.00	3116	100.00

表 2 注: * 根据《昆明植被》(待刊); * * 根据李锡文: 云南植物区系 1985; * * * 根据吴征镒: 中国种子植物属的分布区类型 1991

植物属分布区类型的组合

本区 427 个属分布区类型的分布格局为: 1–44, 2–127, 3–10, 4–39, 5–13, 6–37, 7–29, 8–47, 9–12, 10–25, 11–3, 12–7, 13–1, 14–20, 15–13. 各分布区类型与滇中高原, 全云南, 全中国的比较以显示各自在干热河谷的数量特点(见表 2)。其中除 44 个世界分布属外,热带分布属占 66.58%, 它占滇中热带属的 73%, 云南的 22%, 全国的 17%; 温带分布属占 28.46%, 它占滇中温带属的 31%, 云南的 18%, 全国的 12%. 地中海、西亚和中亚分布的属很少. 中国特有分布属只 13 个, 占滇中特有属的 45%, 云南的 16%, 全国的 5%. 这说明本区热带属还是比较多的, 虽然近代气候并非典型热带. 温带属有一定数量是由于与纬度偏北和河谷气候偏温有关。

热带属中以泛热带分布属为最多, 占本区总属数的 33.16%, 占滇中泛热带属的 79%,云南的 41%, 全国的 35%. 泛热带属如此之多, 反映本区植物区系起源古老且与世界热带联系很广。这些属如: *Aristlochia*, *Cleome*, *Drosera*, *Alternanthera*, *Tribulus*,*Boerhavia*, *Passiflora*, *Terminalia*, *Corchorus*, *Triumfetta*, *Abutilon*, *Hibiscus*,*Sida*, *Urena*, *Croton*, *Phyllanthus*, *Securinega*, *Bauhinia*, *Caesalpinia*, *Erythrina*, *Flemingia*, *Indigofera*, *Millettia*, *Tephrosia*, *Zornia*, *Celtis*, *Trema*, *Ficus*,*Maytenus*, *Zizyphus*, *Zanthoxylum*, *Dodonaea*, *Diospyros*, *Cynanchum*, *Borreria*,*Randia*, *Blainvillea*, *Vernonia*, *Cordia*, *Evolvulus*, *Merremia*, *Barleria*, *Vitex*,*Dicliptera*, *Dioscorea*, *Curculigo*, *Fimbristylis*, *Andropogon*, *Aristida*, *Chloris*,*Bothriochloa*, *Erianthus*, *Hackelochloa*, *Heteropogon*, *Microchloa*, *Paspalidium*, *Schizachyrium*, *Tragus* 等等, 共 127 个属。

旧世界热带分布属有 39 个, 占本区总属数的 10.18%, 占滇中该类热带属的 85%,云南的 31%, 全国的 22%。旧世界热带属在本区、西南和全国数量的较高比例, 也反映植物区系起源古老和与除美洲外世界热带的联系。这些属如: *Illigera*, *Mukia*, *Osbeckia*, *Grewia*, *Abelmoschus*, *Albizia*, *Alysicarpus*, *Cajanus*, *Uraria*, *Viscum*, *Euvodia*,*Ceropegia*, *Cryptolepis*, *Gymnema*, *Tylophora*, *Emilia*, *Ehretia*, *Porana*, *Striga*,*Rostellularia*, *Gmelina*, *Isodon*, *Asparagus*, *Acrachne*, *Apluda*, *Capillipedium*,*Dichanthium*, *Eulaliopsis*, *Perotis* 等等。

热带亚洲至热带非洲分布属有 37 个, 占本区总属数的 9.66%, 占滇中该类热带属的 74%, 云南的 29%, 全国的 23%。这类分布属和旧世界热带分布属一样, 其数量和比例也较高, 除反映古老起源外, 还反映与热带非洲区系的特殊联系和一定的相似处, 特别是一些适应热带干旱区域的属。这些属如: *Aerva*, *Deeringia*, *Bombax*, *Shuteria*,*Taxillus*, *Osyris*, *Cipadessa*, *Myrsine*, *Calotropis*, *Dregea*, *Gerbera*, *Laggera*,*Ceratostigma*, *Lindenbergia*, *Premna*, *Orthosiphon*, *Cyanotis*,*Arthraxon*, *Dinebra*,*Cymbopogon*, *Eragrostiella*, *Harpachne*, *Hyparrhenia*, *Microstegium*, *Rottoellia*,*Sclerodactylon*, *Themeda*, *Tripogon*, *Urochloa* 等等。

热带亚洲 (印度–马来西亚) 分布属有 29 个, 占本区总数的 7.57%, 占滇中该热带属的 57%, 云南的 7%, 全国的 5%。这类分布属一定数量和比例的存在, 说明热带亚洲分布属的中心东南亚 (包括滇南边缘地区) 的一些属向北存留在干热谷中。这些属如:*Eriolaena*, *Paradombeya*, *Baliospermum*,*Cyclobalanopsis*, *Broussonetia*, *Munronia*,*Memorialis*, *Engelhardtia*, *Knoxia*, *Paederia*, *Cyathocline*, *Brandisia*, *Oroxylum*,*Petrocosmea*, *Cystacanthus*, *Pararuellia*, *Colebrookea*, *Arundina* 等等, 不见禾本科中禾草的属, 而上述三个热带分布属中的多数禾草属是干热河谷植物区系的标志。

热带亚洲至热带大洋洲分布属有 13 个, 占本区总数的 3.39%, 占滇中该类热带属的 48%, 占云南的

13% , 占全国的 9% 。这是次要的热带属, 反映本区与热带大洋洲的植物区系仍有一定的联系。这些属如 *Cycas, Wikstroemia, Tetrastigma, Garuga,Ailanthus, Wendlandia, Centranthera, Mazus, Pygmaeopremna, Epimeredi,Stemona,Eremochloa* 等等。

热带亚洲和热带美洲间断分布属只 10 个, 占本区总数的 2.61% , 占滇中该类热带属的 67% , 占云南或全国的 16% , 从数量看为热带属中最少, 从比例看仍然较大, 说明该类属在干热河谷中虽不重要, 但在滇中、云南或全国的比例还是较显著的, 反映整个区系古老和联系较广。这些属如: *Phoebe, Argemone, Opuntia, Helicteres, Atylosia,Sageretia, Sapindus, Ageratum, Phyla* 等等。

温带分布区类型的属中以北温带分布的属最多, 计 47 个, 占本区总属数的 12.28%,占滇中该类温带属的 28% , 占云南同类属的 21% , 占全国的 16% . 这反映本区地理纬度偏北, 有较多北温带属在河谷中, 特别是河谷海拔较高处和干暖河谷, 它们多数是滇中高原常见的属。这些属如: *Pinus, Thalictrum, Silene, Epilobium, Coriaria, Malva,Cotoneaster, Alnus, Quercus, Morus, Elaeagnus, Cotinus, Fraxinus, Valeriana,Artemisia, Crepis, Cynoglossum, Lithospermum, Veronica, Arisaema, Eriophorum,Arundinella, Eragrostis, Oryzopsis* 等等。

其次是旧世界温带分布属, 有 25 个, 占本区总属数的 6.53% , 占滇中该类温带属的 51% , 占云南的 27% , 占全国的 15% 。反映本区该类属占滇中的一半左右, 在起源上与旧世界温带 (延至亚热带) 有联系。这些属如: *Cucubalus, Pyracantha, Rubus,Medicago, Oenanthe, Dendranthema, Inula, Launaea, Pentanema, Onosma, Verbascum,Ajuga, Elsholtzia, Origanum* 等等。再次是东亚分布属, 有 20 个, 占本区总属数的 5.22% , 占滇中该类温带属的 24% , 占云南的 10% , 占全国的 7% 。这说明该分布属在云南和全国的比例中均为少数, 它在河谷的分布反映与东亚区系 (特别是中国–喜马拉雅区系) 有着密切的联系。这些属如: *Eriobotrya, Sinocrassula, Reinwardtia, Luculia,Leptodermis, Ainsliaea, Tripterospermum, Codonopsis, Corallodiscus,Colquhounia,Ophiopogon, Pogonatherum* 等等。东亚与北美间断分布有 12 个, 占本区总属数的 3.14%,占滇中该类属的 27% , 占云南的 16% , 占全国的 10% , 反映与北美洲在历史上曾有一定的联系。这些属如: *Photinia, Apios, Cladrastis, Desmodium, Lespedeza,Castanopsis,Maclura, Toxicodendron, Lyonia, Osmanthus, Abelia, Symphoricarpos* 等等。温带亚洲分布属只有 3 个, 它们是 *Stellera, Spodiopogon, Campylotropis*, 占很少数量, 但除了 *Stellera* 外, 有较多特有种, 如: *Spodiopogon sagittifolius, Campylotropiscapillipes, C. delavayi* 等。地中海区、西亚至中亚分布属只有 7 个, 如 *Pistacia,Colutea, Glycyrrhiza, Ferula, Pterocephalus, Eremurus* 等。中亚分布属只有 1 种,即 *Incarvillea* 。二者合为古地中海和泛地中海分布区类型, 占本区总属数的 2.08% ,多于滇中该类型的属数, 占云南的 28% , 占全国的 3% , 说明这两个分布属虽在国内比例很小, 但具有古地中海的后裔。这些属的相应种如 *Pistacia weinmannifolia, Colutea delavayi, Glycyrrhiza yunnanensis, Ferula olivacea, F. kingdon–wardii,Pterocephalus bretschneideri, Eremurus chinensis, Incarvillea arguta* 等, 分布于本区干热和干暖河谷, 且多数为特有成分, 反映古地中海植物区系演变的地史上联系。

中国特有分布属有 13 个, 占本区总属数的 3.40% , 占滇中该类分布属的 45% , 占云南的 16% , 占全国的 5% 。虽然数量和比例都小, 但它的存在仍然反映干热河谷长期生态环境的特殊性, 与其他干热河谷比较, 这类属的特有种还是多的。这些属是: *Anemoclema,Bolbostemma, Psammosilene, Ostryopsis, Dichotomanthes, Delavaya, Trailliaedoxa,Formania, Nouelia, Pterygiella, Tremacron, Diuranthera, Musella*。其中 *Nouelia,Trailliaedoxa, Musella* 是金沙江干热河谷的特有分布属, 对该河谷的生境和历史都有较大的标志意义。

干热河谷的标志植物

虽也可以从上述科级和属级植物区系中选出几个标志干热河谷的科或属，例如，木棉科、使君子科、蒺藜科，或 *Boerhavia, Terminalia, Calotropis, Perotis* 和上述河谷特有属等，但一个生态环境比较独特的区域，种级植物区系成分中有着更多的标志植物，可用于反映地区较近代的历史和生境。本文对金沙江河谷已记录的748种野生植物进行初步分析，选出二类分布区不同的标志植物，一是三江（金沙江、元江、怒江）干热河谷共有的标志植物，自然也是金沙江的标志植物，只是较差的标志植物，共73种（见附录A−1）；一是金沙江干热河谷（含干暖河谷）的标志植物，是较好的标志植物，共156种（详见附录A−2）；自然其中还有更好的标志植物。标志植物是广义的特征植物，用以标志或表征一个自然区域的近代生境和相对较近代的区系历史及其地理分布特征。植物区系的标志植物在种级可称标志种（或特征种），主要从区系地理分布现况的特点来表征一个区域，必然同时表征该区域的近代生境。所以特有种一般都是比较好的标志种，因为它们的分布区都较窄，适应特有的地理环境而生存。本区特有种中以金沙江干热河谷（含干暖河谷）的特有种为最好的标志种，其次是滇北、川西河谷的特有种，再次是在本区分布较多，生长较好的云南高原特有种和滇川黔高原特有种。在本区分布不多的广域的特有种（如华南特有种）和不同生境的特有种（如滇北川西山地特有种），自然不能作为本区的特有种。许多非特有成分可以作为本区的标志植物，主要标志晚近地史气候变迁中本区植物区系的分布和残留特征，同时也标志本区近代生态环境既干又热或暖的特征，当然它们中还有不同的标志等级. 作为反映一个自然区域植物区系特征而建立的标志植物名录宜宽而不宜窄，以便用更多的植物种来共同表征。基于上述观点和对本区748种植物的分析，初步认为本区植物区系有以下特征：

1. 广域分布的三江标志植物中，多半是本区较差的标志种，但它们又是各类植被中的常见种或优势种，至少局部常见或优势，较少是偶见种，而特有种则更少。本区所选73种该类标志种中有几种特有种(或变种)，如 *Terminalia franchetii, Zizyphus yunnanensis, Vitex negundo* f. *laxipaniculata, Andropogon yunnanensis* 等。广域的非特有种中，如 *Heteropogon contortus, Bombax ceiba, Dichanthium annulatum, Aristida adscensions, Calotropis gigantea, Hyparrhenia bracteata, Themeda villosa* 等，均分布在热带非洲和南亚的稀树草原地区[10,11]，它们在本区分布说明地史上区系的联系和交流是密切的。又如 *Phyllanthus emblica, Eriolaena spectabilis, Abutilon indicum, Euphorbia royleana, Acacia farnesians, Atylosia scarabaeoides, Perotis indica, Flemingia macrophylla, Zizyphus mauritiana, Oroxylum indicum* 等主要是热带亚洲的印缅泰成分[11]，分布或残留于本区，反映种级区系与热带亚洲比较密切。又如 *Tribulus terrestris, Boerhavia diffusa, Corchorus cliitorius, Barleria cristata, Leucus mollissima, Bothriochloa pertusa* 等则是分布更广的泛热带成分，从种级反映本区区系的古老性。以上均常见种或优势种，也是标志种，在附近的云南高原和川西高原山地均少见，也标志本区的生态环境。

2. 滇北、川西南河谷特有种则较多，但它们多数是偶见种，少许常见种，很少优势种.这些种有：金沙江干热河谷的特有种（或变种），如 *Cycas panzhihuaensis, Aristolochiadelavayi, A. gentilis, Terminalia franchetii* var. *glabra, Abutilon indicum* var.*forrestii, A. hirtum* var. *yuanmouense, Croton yunnanensis, Bauhinia delavayi, B. yunnanensis, Campylotropis capillipes, C. delavayi, Desmodium yunnanense, Cotinus nana, C. coggygria var. glaucophylla, Maytenus berberoides, Dregeayunnanensis* var. *major, Ceropegia aridicola, Cynanchum likiangense, Mussaendasimpliciloba, Trailliaedoxa gracilis, Nouelia insignis, Dicliptera elegans, D. induta, Caryopteris forrestii, Vitex duclouxii, V. yunnanensis* 等，均为本区最好的标志种，它们所隶的属多数热带起源，少数温带起源，历史上适应干热生境，均在本区演化成特有种. 金沙江干暖河谷的特有种如 *Clematis delavayi, Acacia yunnanensis, A. delavayi, Cladrastis delavayi, Indigofera*

delavayi, Cynanchum anthonyanum,Dregea yunnanensis, Wendlandia subalpina, Vitex microphylla, Chelonopsisbracteata, C. mollissima, Colquhounia compta, Elsholtzia pygmaea,E. capituligera 等, 也是本区较好的标志种, 它们所隶的属热带和温带起源均有, 反映了历史演变上本区所处的地理位置。

3. 西南特有种 (变种) 和云南特有种 (变种) 也较多, 而多数在本区常见或偶见, 与其他区域比较在本区生长良好, 可作为稍差的标志种, 有的其分布中心就在本区或其附近地区.这些种如 *Ostryopsis nobilis, O. davidiana* var. *cinerescens, Quercus franchetii, Q. cocciferoides, Munronia delavayi, Garuga forrestii, Delavaya yunnanensis, Ceropegia mairei, Gymnema foetidus* var. *mairei, Randia lichiangensis, Blumea veronicifolia, Convolvulus steppicola, Pterygiella cylindrica, Cystacanthus yunnanensis, Peristrophe yunnanensis, Gmelina delavayana, Premna steppicola, P. yunnanensis, P. mekongensis, P. mekongensis* var. *microphylla, Scutellaria linarioides, Erianthus trichophyllus* 等, 包括干暖河谷在内。它们所隶的属热带和温带起源均有, 其中有些是很好的小区标志种。

4. 有一些非特有的特殊种类, 它们在附近区域少见, 在本区也极少见, 可能是比较古老的残遗种, 如 *Heteropogon melanocarpus, Dinebra retroflexa* 等, 只有几个种, 却是较好的标志种。

结语和推论

综上所述, 本区种子植物区系的特征是: (1) 科、属、种级植物区系成分均以热带成分为主, 交错少数温带成分; (2) 本区的特有种也较多, 均为较好的标志种, 但为常见种或偶见种; (3) 西南特有种和云南特有种也较多, 为稍差的标志种, 多数为常见种; (4) 三江的标志种是本区较差的标志种, 数量也多, 且多数为常见种或优势种; (5) 有个别非特有的残遗种, 为较好的标志种, 但偶见; (6) 标志种的组合能较全面地反映本区的植物区系特征。

基于上述特征的分析, 对本区植物区系的深层特征作以下推论: (1) 本区地史上处于古南大陆和古北大陆的交界, 近代处于亚热带高原的峡谷, 故区系上热带起源明显, 又交错少数温带起源的成分, 具有近代的交错现象; (2) 因地史上又处于古地中海的边缘, 故演化至今仍有古地中海区系的后裔, 例如 *Quercus cocciferoides, Q. franchetii, Pistacia weinmannifolia* 等常绿硬叶耐旱的植物; (3) 本区植物属种中有一些成分与华北区系中常见的成分是一致或近似的, 有地理替代现象, 例如, 从属来看 *Zizyphus, Albizia, Vitex,Ailanthus, Bothriochloa, Themeda, Cotinus, Ostryopsis* 等都是两地共有的, 而且都是组成植被的重要成分. 本区的 *Vitex negundo* f. *laxipaniculata* 和 *Vitex negundo* f. *alba* 是华北 *Vitex negundo* 的变型; *Ostryopsis davidiana* var. *cinerascens* 的正种 *Ostryopsis davidiana* 在华北, 本区还有 *Ostryopsis nobilis; Cotinus coggygria* 的两个变种, 一个在本区即 *Cotinus coggygria* var. *glaucophylla*, 一个在华北 *Cotinuscoggygria* var. *pubescens*, 本区还有特有种 Cotinus nana。 这说明在地史上两地都有过一段干热或干暖气候和近似的区系背景[12]; (4) 本区有一些植被组成的重要成分如 *Heteropogon contortus,Bombax ceiba, Aristida adscensionis, Dichanthium annulatum* 等与热带非洲和南亚的热带草原是相同的, 属的联系也密切, 这反映本区植物区系的起源与旧世界热带草原也有联系; (5) 本区由于地史上和近代所处的环境都很特殊, 所以植物区系的特有现象明显, 区系古老而联系面又广, 成因复杂。推测第四纪以来本区干热或干暖环境相对平稳, 成为一些古老植物区系成分的避难所, 使特有现象得以保持。

致谢 本文初稿承蒙吴征镒先生审阅, 提了很宝贵意见, 还增补了一些重要的标志植物, 在此深表谢意。

参 考 文 献

〔1〕李锡文. 云南植物区系. 云南植物研究, 1985, **7**(4): 361—382.

〔2〕中国科学院昆明植物研究所编. 云南种子植物名录. 昆明: 云南人民出版社, 1984: 1—2259.

〔3〕吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究, 1991, 增刊IV: 1—139.

〔4〕云南植被编写组编著. 云南植被. 北京: 科学出版社, 1987: 27—59.

〔5〕四川植被协作组. 四川植被. 成都: 四川人民出版社, 1980: 33—63.

〔6〕武素功, 李沛琼. 川西、滇北金沙江河谷的植物区系. 青藏高原研究——横断山考察专集 (二). 北京: 科学技术出版社, 1986: 416—431.

〔7〕欧晓昆. 元谋干热河谷植物区系研究. 云南植物研究, 1988, **10**(1): 11—18.

〔8〕金振洲, 欧晓昆, 周跃. 云南元谋干热河谷植被概况. 植物生态学与地植物学学报, 1987, **11**(4): 308—317

〔9〕曹敏, 金振洲. 云南巧家金沙江干热河谷的植被分类. 云南植物研究, 1989, 11(3):324—336.

〔10〕Ghazanfar S A. Savanna plants of Africa. London: Macmillan Publishers, 1989: 1—227.

〔11〕Puri G S. Indian forest ecology: Indian flora, its composition and endemism; Botanical regions of India. New Delhi: Oxford Book Sty. Co. 1960: 14—69.

〔12〕吴征镒. 植物区系地理学教学大纲(初稿), 上册. 云南植物学会印, 1984:60—62.

附录 A 金沙江干热河谷标志的(特征的)植物区系名录

Appendix A The floristic list of charater plants in the dry-hot river valley of Jinshajiang

(区内分布代号: a-多; d-优势; f-常见; o-偶见; r-稀少; l-局部)

(按 Hutchinson 系统次序排列, <科名号>)

(区域代号: JJY-云南金沙江干热河谷和干暖河谷; YJ-元江干热河谷; NJ-怒江干热河谷; LD-丽江大具; BI-宾川河谷; YS-永胜河谷; YM-元谋河谷; QB-巧家坝河谷; QM-巧家蒙姑河谷; JJ-金沙江河谷; LJ-澜沧江干暖河谷)

[1] 三江(金沙江,元江,怒江)共有的标志植物(73 种):

1. Stephania graciliflora Yamamoto 一文钱 <23> f; JJY, YJ, NJ 700—2000m.
2. Polygonum urophyllum Bur. et Franch. 硬枝万年荞 <57> f; JJY, YJ, NJ 500—2000(—2800)m
3. Tribulus terrestris Linn. 蒺藜 <66> f; JJY, YJ, NJ 1050—1750m.
4. Boerhavia diffusa Linn. 黄细心 <83> f; JJY, NJ, YJ 970—1100m.
5. Terminalia franchetii Gagnep. 滇榄仁 <121> f la d; JJY, NJ, YJ, (600—1400(2600)m.
6. Corchorus oliitorius Linn. 长蒴黄麻 <128> o; Nj, YJ, JJY 400—1600m.
7. Triumfetta rhomboides Jacq. 刺蒴麻 <128> f; YJ, NJ,JJY 150—2100m.
8. Eriolaena spectabilis (DC.) Planchon 火绳树 <130> f. la; YJ, NJ, JJY 500—1300m.
9. Bombax ceiba Linn. 木棉 <131> f. la ld; NJ, YJ, JJY 200—1400(1700)m.
10. Abelmoschus manihot var. pungens (Roxb.) Hochr. 刚毛黄蜀葵 <132> f; NJ, YJ, JJY 600—2100m.
11. Abutilon indicum (Linn.) Sweet 磨盘草 <132> f; YJ, NJ, JJY 100—1500m.
12. Euphorbia royleana 霸王鞭 <136> f la ld; YJ, NJ, JJY 200—1750m.
13. Excoecaria acerifolia F.Didrich 刮筋板 <136> f; JJY, YJ, NJ 1200—2100(—2400)m.
14. Phyllanthus emblica Linn. 余甘子 <136> f la ld; JJY, NJ, YJ 300—2200m.

15. Osteomeles schwerinae Schneid. 华西小石积 <143> f; JJY, YJ, NJ 1400—2700(–3500)m.

16. Caesalpinia minax Hance 石莲子 <146> r lf; YJ, NJ, JJY 200—1100(1750)m.

17. Tamarindus indica Linn. 酸豆 <146> f; 多栽培; YJ, JJY, NJ 200—1350m.

16. Acacia farnesiana (Linn.) Willd 金合欢 <147> f la; YJ, JJY, NJ 200—1650m.

17. Alysicarpus vaginalis (Linn.) DC. 练荚豆 <148> f; JJY, NJ, YJ 600—1300m.

18. Atylosia scarabaeoides (Linn.) Benth. 蔓草虫豆 <148> f; JJY, YJ, NJ 400—1200m.

19. Campylotropis prainii (Coll. et Hemsl.) A.K.Schindl. 草山杭子梢 <148> f; JJY, YJ, NJ 400—2700m.

20. Campylotropis yunnanensis (Franch.) A.K.Schindl. 滇杭子梢 <148> f; JJY, YJ, NJ 1300—2800(—3100)m.

21. Crotalaria linifolia Linn.f. 条叶猪屎豆 <148> f; JJY, YJ, NJ 700—1450m.

22. Crotalaria medicaginea Lam. 假苜蓿 <148> f la; JJY, NJ, YJ 200—1600m.

23. Erythrina stricta Roxb. 劲直刺桐 <148> o; NJ, YJ, JJY 200—1400m.

24. Flemingia macrophylla (Willd.) Merr. 大叶千斤拔 <148> f; YJ, NJ, JJY 900—1700m.

25. Indigofera trifoliolata Linn. 三叶木蓝 <148> o lf; JJY, YJ, NJ 450—1700m.

26. Sesbania bispinosa (Jacq.) W.F.Wight 刺田菁 <148> f; YJ, JJY, NJ 600—1350m.

27. Ficus virens Ait. 笔管榕 <167> o lf; YJ, NJ, JJY 1200—1700m.

28. Boehmeria penduliflora Wedd. (= B. macrophylla D.Don) 长叶苎麻 <169> f; NJ, YJ, JJY 1200—1600m.

29. Pouzolzia elegans Wedd. 雅致雾水葛 <169> f; JJY, YJ, NJ 1200—1600m.

30. Osyris lanceolata Hochst. (= O. wightiana Wall.) 沙针 <186> f; JJY, NJ, YJ 1800—2500m.

31. Paliurus ramosissimus (Lour.) Poir. 马甲子 <190> f; YJ, JJY, NJ 250m 以上.

32. Rhamnus leptophyllus Schneid. 薄叶鼠李 <190> f; JJY, YJ, NJ 1200—2600m.

33. Zizyphus mauritiana Lam. 缅枣 <190> f la; NJ, YJ, JJY 200—1500m.

34. Zizyphus yunnanensis Schnoid 滇枣 <190> o lf d; NJ, YJ, JJY 1000—1800m.

35. Cipadessa cinerascens (Pellegr.) Hand.–Mazz. 灰毛浆果楝 <197> f o la; YJ, NJ, JJY 200—1800(2400)m.

36. Cardiospermum halicacabum var. microcarpum (Kunth) Bl. 金丝苦楝 <198> o; YJ, NJ, JJY 320—1400m.

37. Koelreuteria bipinnata Franch. 栾树 <198> o; JJY, YJ, NJ (100–)1500—1800(—2300)m.

38. Engelhardtia colebrookeana Lindl. 毛叶黄杞 <207> f; JJY, YJ, NJ 200—1800m.

39. Engelhardtia spicata Leschen. ex Blume f. 云南黄杞 <207> f; NJ, YJ, JJY 400—1300m.

40. Diospyros mollifolia Rehd. et Wils. 毛叶柿 <221> f; JJY, YJ, NJ 600—2200m.

41. Rapanea yunnanensis Maz 密花树 <223> o; JJY, YJ, NJ 650—2400m.

42. Jasminum subhumile W.W.Smith 滇素馨 <229> f; JJY, YJ, NJ 800—2400m.

43. Calotropis gigantea (Linn.) Dryand. 牛角瓜 <231> f la; JJY, YJ, NJ 300—1450m.

44. Inula nervosa Wall. ex DC. 显脉旋覆花 <238> o lf; JJY, YJ, NJ 1500—2600m.

45. Pentanema indicum var. hypoleucum (Hand.–Mazz.) Ling 白背苇谷草 <238> f;

46. Piloselloides hirsuta (Forssk.) C.J.Jeffrey ex Cufod. 小一支箭 <238> f; JJY, YJ, NJ 600—3300m.

47. Solanum erianthum D.Don 假烟叶树 <250> f la; JJY, YJ, NJ 300—2100m.

48. Solanum virginianum Linn. 黄果茄 <250> f; JJY, YJ, NJ 200—1100m.

49. Evolvulus alsinoides var. decumbens (R.Br.) Ooststr. 银丝草 <251> f la;

50. Ipomoea eriocarpa R.Br. 毛果薯 <251> o; JJY, YJ, NJ 500—1100m.

51. Oroxylum indicum (Linn.) Kurz 千张纸 <257> o lf; YJ, NJ, JJY 200—1420m.

52. Barleria cristata Linn. 假杜鹃 <259> f; JJY, NJ, YJ 900—1700m.

53. Vitex negundo var. laxipaniculata Pei 疏序黄荆 <263> f. la; JJY, YJ, NJ 450—1400m.

54. Pygmaeopremna herbacea (Roxb.) Moldenke 千解草 <263> o lf; NJ, JJY, YJ 750—1670m.

55. Leucas mollissima Wall. 银叶七 <264> f; YJ, NJ, JJY 750—2000m.

56. Dioscorea zingiberensis C.H.Wright 盾叶薯蓣 <311> o lf; JJY, NJ, YJ 700—1800m.

57. Andropogon chinensis (Nees) Merr. 华须芒草 <332> o; NJ, YJ, JJY 600—1500m.

58. Andropogon yunnanensis Hack. 滇须芒草 <332> f la; NJ, JJY, YJ 1000—2050m.

59. Aristida adscensionis Linn. 三芒草 <332> f la ld; JJY, YJ, NJ 600—1600m.

60. Bothriochloa intermedia (R.Br.) A.Camus 臭根子草 <332> f la; JJY, NJ, YJ 700—2000m.

61. Bothriochloa intermedia var. punctata (Roxb.) Keng 孔颖臭根子草 <332> f; YJ, NJ, JJY 700—1700m.

62. Bothriochloa pertusa (Linn.) A.Camus 孔颖草 <332> f la ld; JJY, YJ, NJ 400—1400.

63. Brachiaria villosa (Lam.) A.Camus 毛臂形草 <332> f; JJY, NJ, YJ 800—2200m.

64. Chloris virgata Swartz 虎尾草 <332> o lf; YJ, JJY, NJ 300—2100m.

65. Cymbopogon goeringii (Steud.) A.Camus 桔草 <332> f la; JJY, NJ, YJ 600—2100m.

66. Cymbopogon tortilis (Presl) A.Camus 扭鞘香茅 <332> f la; YJ, NJ, JJY 300—2000m.

67. Dichanthium annulatum (Forsk.) Stapf 双花草 <332> f la; JJY, YJ, NJ 540—2200m.

68. Eulaliopsis binata (Retz.) C.E.Hubb. 拟金茅 <332> f la; JJY. YJ, NJ, LD 200—2500m.

69. Hackelochloa granularis (Linn.) O.Kuntze 球穗草 <332> f lf; NJ, YJ, JJY 190—2000m.

70. Heteropogon contortus (Linn.) Beauv. ex Roemer et Schult. 扭黄茅 <332> f la ld; JJY,YJ,NJ 200–2200m.

71. Hyparrhenia bracteata (Humb. et Bonpl.) Stapf 苞茅 <332> f la; YJ,JJY,NJ 300—1500.

72. Perotis indica (Linn.) O.Kuntze 茅根 <332> o; JJY,YJ,NJ 600—1800.

73. Themeda villosa (Poir.) A.Camus 菅草 <332> f; JJY,YJ,NJ 200—1600.

[2] 金沙江的标志植物(156种):

1. Cycas panzhihuaensis L.Zhou et S.Y.Yang 攀枝花苏铁 <G1> r; 普渡河河谷 1200–1500m.

2. Anemoclema glaucifolium (Franch.) W.T.Wang 罂粟莲花 <15> o; YS, 丽江, 洱源, 中甸干暖河谷 1750—2700 (—3200)m.

3. Clematis delavayi Franch. 银叶大蓼 <15> o; BI, LD, 鹤庆 1400—3200m.

4. Thalictrum viscosum C.Y.Wu ex W.T.Wang et S.H.Wang 粘毛唐松草 <15> o; LD 1800m.

5. Aristolochia delavayi Franch. 山草果 <24> o lf d; LD 虎跳峡 1600—1900m.

6. Aristolochia gentilis Franch. 高贵马兜铃 <24> o; LD, 大姚 1200—1400m.

7. Psammosilene tunicoides W. C. Wu et C. Y. Wu 金铁锁 <52> o; YS, BI, LD, 丽江, 洱源, 东川, 昆明, (保山, 红河) 1500—3500m.

8. Salsola collina Pall. 猪毛菜 <61> o lf; YM, QM, LD 700—1850m.

9. Wikstroemia dolichantha Diels 长花荛花 <81> f; YM, QM, QB 600—1800m.

10. Xylosma racemosum var. glaucescens Franch. 毛叶柞木 <93> o; BI, 大姚, (蒙自) 1250—2000m.

11. Bolbostemma biglandulosum var. sinuato–lobulatum C.Y.Wu 波叶刺儿瓜 <103> o; 丽江金沙江河谷 1000—1300m.

12. Terminalia franchetii var. glabra Exell 光叶榄仁 <121> o lf; 禄劝 1800m.

13. Grewia biloba var. parviflora (Bunge) Hand.–Mazz. 小花扁担杆 <128> o lf; LD, 普渡河, 1400—1700m.

14. Grewia humilis Wall. 矮扁担杆 <128> o lf; YM, 大姚 1350m.

15. Paradombeya sinensis Dunn 平当树 <130> o; QB; (YJ) 600—1500m.

16. Abutilon hirtum var. yuanmouense Feng <132> 元谋恶味苘麻 o; YM 1250m.

17. Abutilon indicum var. forrestii (S.Y.Hu) Feng <132> 小花磨盘草 o; YM 1000—1500m.

18. Abutilon roseum Hand.-Mazz. 红花苘麻 < 132 > o; 丽江石鼓 2200m.

19. Hibiscus aridicola Anthony 旱地木槿 < 132 > o; 丽江 1350—2400m.

20. Hibiscus aridicola var. glabratus Feng 光柱旱地木槿 < 132 > o; 宁蒗 1600—2000m.

21. Croton yunnanensis W.W.Smith 滇巴豆 < 136 > o lf; LD, YM 1500—2200m.

22. Euphorbia dracunculoides Lam. 蒿状戟 < 136 > f; BI, QB, 禄劝 400—1850m.

23. Euphorbia porphyrastra Hand.-Mazz. 紫星大戟 < 136 > o; BI, 大姚, 罗次 1500—1700m.

24. Eriobotrya prinoides Rehd. et Wils. 栎叶枇杷 < 143 > o; BI, 禄劝, 大姚 800—1700m.

25. Bauhinia esquirolii Gapnep. 石山羊蹄甲 < 146 > lf; 禄劝, QB 970—1700m.

26. Bauhinia delavayi Franch. 宾川羊蹄甲 < 146 > lf; BI, YS, LD, 维西 1450—2100m.

27. Bauhinia yunnanensis Franch. 云南羊蹄甲 < 146 > lf; BI, 禄劝, 大姚 1000—2200m.

28. Acacia delavayi Franch. 丽江金合欢 < 147 > o; 丽江, 鹤庆 1900m.

29. Acacia yunnanensis Franch. 滇金合欢 < 147 > o; BI, 丽江 1700—2200m.

30. Asstragalus graveolens (Buch.-Ham. ex Wall.) Benth. 烈香黄芪 < 148 > o; QB, BI 500—2100m.

31. Campylotropis capillipes (Franch.) A.K.Schindl. 细柄杭子梢 < 148 > f; BI, 丽江. 普渡河 1300—2500m.

32. Campylotropis delavayi (Franch.) A.K.Schindl. 西南杭子梢 < 148 > o lf; JJY 1000—1600m.

33. Cladrastis delavayi (Franch.) Prain 鸡足香槐 < 148 > o; BI 片角.

34. Colutea delavayi Franch. 鱼鳔槐 < 148 > o; QB, BI, 大姚, 邓川, 洱源, 鹤庆, 丽江, 宁蒗, 中甸 2125—2300m.

35. Desmodium yunnanense Franch. 云南山蚂蝗 < 148 > f la ld; 禄劝普渡河, YM, BI, YS, 大姚 1000—1800m.

36. Glycyrrhiza yunnanensis Cheng f. et L.K.Tai 云南甘草 < 148 > o lf; 丽江, 剑川, 宁蒗 1825—2900m.

37. Indigofera delavayi Franch. 宾川木蓝 < 148 > f; BI, 禄劝, 丽江 1400—2200m.

38. Indigofera enneaphylla Linn. 九叶木蓝 < 148 > f; YM 1050—1350m.

39. Indigofera linifolia (Linn.f.) Retz 单叶木蓝 < 148 > f; YM, 禄劝, 鹤庆 1000—1710m.

40. Psoralea corylifolia Linn. 补骨脂 < 148 > o; YM, BI, 禄劝, 大姚 1000—1300m.

41. Pueraria calycina Franch. 萼花葛 < 148 > lf; BI, LD, YS 1600—2400m.

42. Tephrosia purpurea (Linn.) Pers. 灰叶 < 148 > f la; QB, YM, BI, 禄劝 (YJ) 200—1200m.

43. Tephrosia purpurea var. maxima (Linn.) Baker 大灰叶 < 148 > f; YM 1000—1800m.

44. Uraria hispida (Franch.) A.K.Schindl. 刚毛兔尾草 < 148 > f; 鹤庆, (蒙自)1200—1500m.

45. Uraria lagopus DC. 兔尾草 < 148 > f; BI 大坪子.

46. Vigna aconitifolius (Jacq.) Marschal 乌头叶豆 < 148 > o; BI 大坪子.

47. Zornia gibbosa Spanoghe 丁癸草 < 148 > f. la; JJY 1250—1750m.

48. Ostryopsis davidiana var. cinerescens Franch. 毛虎榛子 < 162 > o lf; 禄劝, 丽江, 中甸, 德钦, 维西 960—2500m.

49. Ostryopsis nobilis Balf.f. et W.W.Smith 滇虎榛 < 162 > o lf; 丽江, 中甸 1500—3000m

50. Ficus superba Miq. 华丽榕 < 167 > o; QB, BI, 禄劝, (大理) 1000—1750m.

51. Maytenus berberoides (W.W.Smith) S.J.Pei et Y.H.Li 檗状美登木 < 173 > o lf; YS, BI, 大姚. 丽江 1900m.

52. Paliurus orientalis (Franch.) Hemsl. 川滇铜钱树 < 190 > o lf; 禄劝, 大姚, BI, (蒙自) 1000—1500m.

53. Clausena vestita D.D.Tao 毛黄皮 < 194 > o; LD, (泸水) 800—1100m.

54. Ailanthus giraldii var. duclouxii Dode 滇毛臭椿 < 195 > o; BI.

55. Ailanthus vilmoriniana Dode 刺臭椿 < 195 > o; 宁蒗 2800m.

56. Garuga forrestii W.W.Smith 白头树 < 196 > o lf; JJY, (YJ) 900—2400m.

57. Munronia delavayi Franch. 小地黄连 < 197 > o lf; BI, YS, 丽江, 永仁, 中甸, 绥江, 大理 1000—1750m.

58. Delavaya yunnanensis Franch. 茶条木 < 198 > o lf; JJY, BI, 禄劝, (通海) 1000—2000m.

59. Dodonaea angustifolia Linn. f. 明油子坡柳·<198> f ld la; JJY, YM. QB, QM, YS. BI 800—2000m.

60. Cotinus nana W.W.Smith 矮黄栌 <205> o lf; LD 1560—2500m.

61. Cotinus coggygria var. glaucophylla C.Y.Wu 粉背黄栌 <205> o lf; LD, 禄劝普渡河 1300—2400m.

62. Ferula kingdon-wardii Wolff 滇阿魏 <213> o; 中甸, 宁蒗 3100m.

63. Ferula olivacea (Diels) Wolff ex Hand.-Mazz. 丽江万丈深 <213> o; 丽江, 中甸 2500—3400m.

64. Seseli delavayi Franch. 毛果竹叶防风 <213> o; YM, BI, 鹤庆, 邓川, 凤庆, 罗次 1500—1925m.

65. Seseli yunnanense Franch. 松叶防风 <213> o; LD, BI, 鹤庆, 大理, 剑川, (元江, 峨山) 1425—3100m.

66. Styrax limprichtii Lingelsh. et Borza 楚雄野茉莉 <224> f; BI, YS, 楚雄, 牟定, 大姚, 祥云, 鹤庆, 洱源, 大理 1500—2460m.

67. Myrsine africana Linn. 铁子 <223> f; JJY 及滇中 1100m 以上.

68. Buddleia caryopteridifolia var. eremophila (W.W.Smith) Marq. 簇花醉鱼草 <228> f; YS, 丽江, 宁蒗 1700m 以上.

69. Buddleia crispa Benth. 皱叶醉鱼草 <228> f; BI, LD, YS, 鹤庆 1100m 以上.

70. Jasminum humile var. microphyllum (Chia) P.S.Green 矮探春 <229> f; JJY, 滇中, 滇西 200—3200m.

71. Ligustrum delavayanum Hariot 紫药女贞 <229> o lf; BI, 丽江, 鹤庆, 大理, 洱源 1300m 以上.

72. Ligustrum sempervirens (Franch.) Lingelsh. 常绿假丁香 <229> o; BI, LD, 禄劝, 剑川 1400—2125m.

73. Olea yunnanensis Hand.-Mazz. 滇木樨榄 <229> f; JJY, 滇中和滇西各地 1400—2200m.

74. Olea ferruginea Royle 尖叶木樨榄 <229> o; JJY, 丽江, (蒙自) 1725—2200m.

75. Alstonia mairei Levl. 羊角棉 <230> la; 禄劝, QB 至盐津 700—1880m.

76. Ceropegia aridicola W.W.Smith 旱地马尾参 <231> o; LD 1500—1810m.

77. Ceropegia mairei (Levl.) H.Huber 金雀马尾参 <231> o lf; 禄劝, 大姚, 丽江, 会泽 1000—2300m.

78. Cynanchum anthonyanum Hand.-Mazz. 小叶鹅绒藤 <231> o; LD 1700—2100m.

79. Cynanchum likiangense W.T.Wang ex Tsiang et P.T.Li 丽江牛皮消 <231> LD 1300m.

80. Cynanchum lysimachioides Tsiang et P.T.Li 白牛皮消 <231> o; YS, 丽江 1800m.

81. Dregea yunnanensis var. major (Tsiang) Tsiang et P.T.Li 苦菜藤 <231> o; 禄劝, 丽江 1140—2000m.

82. Gymnema foetidum var. mairei Tsiang 毛脉华宁藤 <231> o; JJY 1900m.

83. Borreria pusilla (Wall.) DC. 破帽草 <232> f; YS, YM, 禄劝 1450—2000m.

84. Hedyotis pinifolia Wall. 松叶耳草 <232> f; BI, 大理, (保山, 思茅) 1400—2200m.

85. Leptodermis pilosa Diels 长毛野丁香 <232> f; 丽江, 大理, (昆明, 蒙自) 1500—2300m.

86. Mussaenda simpliciloba Hand.-Mazz. 单裂玉叶金花 <232> o; YS 1200—1375m.

87. Himalrandia lichiangensis (W.W.Smith) D.D.Tiroeugadam = Randia lichiangensis W.W.Smith 丽江山石榴 <232> f; 丽江, BI, YM, 鹤庆 1400—2400m.

88. Trailliaedoxa gracilis W.W.Smith et Forrest 丁茜 <232> f; LD, 禄劝, 昆明 900—2250m.

89. Wendlandia subalpina W.W.Smith 虎跳涧水晶棵 <232> o; LD 1600—2700m.

90. Abelia chinensis R.Br. 糯米条 <233> f; QB 至昭通老鸦滩 880—1900m.

91. Abelia forrestii (Diels) W.W.Smith 川滇六道木 <233> o; LD, YS, 宁蒗, 中甸 2300—3300m.

92. Pterocephalus bretschneideri (Batalin) Pritz. 裂叶翼首花 <236> f; 丽江, 大姚, 中甸 1600—3400m.

93. Artemisia igniaria var. yunnanensis (J.F.Jeffery) Pamp. 云南歧茎蒿 <238> f; BI 大坪子, 鹤庆, 丽江.

94. Crepis lignea (Van.) Bobc. 绿茎还阳参 <238> o lf; YS, LD, 大姚, 滇中, 滇西 560—2300m.

95. Blumea veronicifolia Franch. 纤枝艾纳香 <238> f; JJY, 丽江, 鹤庆 1200—2500m.

96. Formania mekongensis W.W.Smith 复芒菊 <238> o; 奔子栏河谷, 澜沧江干暖河谷 2100—2900m.

97. Launaea procumbens (Roxb.) Ramaya 栓果菊 <238> o; YM, 东川 1050—1350.

98. Nouelia insignis Franch. 栌菊木 <238> o lf la; LD, BI, YM, 大姚, 永仁, 中甸, 鹤庆 1000—2500.

99. Vernonia forrestii Anthony 滇西斑鸠菊 <238> o; 丽江, 大姚.

100. Ceratostigma minus Stapf ex Prain 小紫金标 <241> o lf; 奔子栏, 澜沧江干暖河谷 1800—3100.

101. Convolvulus steppicola Hand.-Mazz. 草坡旋花 <251> o; BI 片角 1600m.

102. Brandisia racemosa Hemsl. 总花莱江藤 <252> f; JJY, (蒙自) 1100—1900m.

103. Pterygiella cylindrica Tsoong 圆茎翅茎草 <252> f; BI, 禄劝, (蒙自) 1820—2100m.

104. Striga asiatica (Linn.) O.Ktze 独脚金 <252> f; 禄劝普渡河, 大姚 1600—2000m.

105. Verbascum chinense Linn. 琴叶毛蕊花 <252> o; QB, BI, 禄劝, 大姚 600—1700m

106. Corallodiscus cordatulus (Craib) B.L.Burtt 小心叶石花 <256> f; YM, 禄劝, (贡山) 900—2000m

107. Corallodiscus rotundifolius C.Y.Wu ex H.W.Li 圆叶石胆草 <256> f; BI, 永仁, 鹤庆 1100—1600m

108. Tremacron forrestii Craib. 短檐苣苔 <256> o; YS, 丽江, 大姚, 中甸干暖河谷 2400—3000m.

109. Petrocosmea nervosa Craib. 显脉石蝴蝶 <256> f; BI, YS, 华坪, 大姚, 禄劝 1200—1950m.

110. Calophanoides chinensis (Benth.) C.Y.Wu et H.S.Lo 圆苞杜根藤 <259> o; LD.(蒙自) 1300—2000m.

111. Cystacanthus yangzekiangensis (Levl.) Rehd. 金江鳔冠花 <259> o; 金沙江边大寨蓝河河口 400—450m.

112. Cystacanthus yunnanensis W.W.Smith 滇鳔冠花 <259> f; BI, 大姚, 邓川, 大理, 昆明 1000—2000m.

113. Dicliptera elegans W.W.Smith 金江狗肝菜 <259>; 丽江 1500—2000m.

114. Dicliptera induta W.W.Smith 毛狗肝菜 <259> o; 巧家 400m.

115. Peristrophe bicalyculata (Retz.) Nees 双萼观音草 <359> o; JJY 850—1000m.

116. Rungia hirpex R.Benoist 金江鼠尾草 <259> o; 大关 500m.

117. Caryopteris forrestii Diels 白叶莸 <263> f; la ld. LD, 干暖河谷 1600—2700m.

118. Caryopteris odorata (D.Don) B.L.Robinson 香莸 <263> f; 禄劝, JJ 河谷 900—2000m.

119. Caryopteris terniflora Maxim. 三叶莸 <263> o; 丽江 1500—2400m.

120. Gmelina delavayana P.Dop 小叶石梓 <263> o; YS, BI 邓川, 鹤庆 1500—1700m.

121. Premna steppicola Hand.-Mazz. 云南豆腐菜 <263> f; YS, BI, 华坪 1400—1500m.

122. Premna yunnanensis W.W.Smith 云南豆腐菜 <263> f; JJ 和 LJ 干暖河谷丽江, 中甸 1780—2200m.

123. Premna mekongensis W.W.Smith 澜沧豆腐菜 <263> f; JJ 和 LJ 干暖河谷 BI, 丽江 1800—2700m.

124. Premna mekongensis var. microphylla W.W.Smith 小叶澜沧豆腐菜 <263> f; LD, JJ 和 LJ 干暖河谷 2100—2400m.

125. Vitex duclouxii P.Dop 金沙荆 <263> o; 巧家茂租.

126. Vitex microphylla (Hand.-Mazz.) Pei et S.C.Huang 小叶荆 <263> f; JJ 和 LJ 干暖河谷 1850—3000m.

127. Vitex negundo f. alba Pei 白叶黄荆 <263> f; YS, 丽江, 禄劝 1200—2500m.

128. Vitex yunnanensis W.W.Smith 滇荆 <263> f; YS, QB, 丽江, 中甸 900—2500m.

129. Chelonopsis bracteata W.W.Smith 具苞铃子香 <264> o; JJ 干暖河谷, 丽江东山 2000—2400m.

130. Chelonopsis mollissima C.Y.Wu 多毛铃子香 <264> o; JJ 河谷, 禄劝, 会泽 1200—1700m.

131. Chelonopsis odontochila Diels 齿唇铃子香 <264> o; JJ 河谷, 丽江, 中甸, 富民, (泸水) 1400—1950m.

132. Colquhounia compta W.W.Smith 金江火把花 <264> f; JJ 和 LJ 干暖河谷 1800—2100m.

133. Elsholtzia capituligera C.Y.Wu 头花香薷 264> f la; JJ 和 LJ 干暖河谷 2000—3000m.

134. Elsholtzia pygmaea W.W.Smith 矮香薷 <264> f; LD 1700m.

135. Scutellaria linarioides C.Y.Wu 长叶并头草 <264> o; YM, BI, 鹤庆 1200m.

136. Musella lasiocarpa (Franch.) C.Y.Wu ex H.W.Li 地涌金莲 <287> f; YS, 丽江, 鹤庆 (滇中各地栽培)

1500—2500m.

137. Eremurus chinensis O.Fedtch. 独尾草 <293> o; 鹤庆, 中甸, 德钦干暖河谷 2100—2800m.

138. Stemona mairei (Levl.) Krause 云南百部 <310> o; BI, QB, 永仁, 丽江, 鹤庆 1600—1800m.

139. Trachycarpus nana Becc. 龙棕 <314> o; BI, YS, 禄劝, (华坪) 1700—2600m.

140. Trachycarpus rigidula Nees 坚棕 <314> o; JJY, (元江河谷) 1300—2850m.

141. Fimbristylis ovata (Burm.f.) Kern 独穗飘拂草 <331> f; JJ 干热河谷 1000—1600m.

142. Rhynchospora corymbosa (Linn.) Britton 伞房刺子莞 <331> o; JJY, (元江河谷) 150—2000m.

143. Rhynchospora rugosa ssp. brownii (Roem. et Schult.) T.Koyama 白喙刺子莞 <331> o; 东川 1000—2400m.

144. Arthraxon lanceolatus var. echinatus (Nees) Hack. 刺荩草 <332> o; YM 1050—1350m.

145. Brachiaria eruceformis (J.E.Sm.) Griseb. 臂形草 <332> f; YM 1050—1350m.

146. Brachiaria holosericea (R.Br.) Hughes 绢毛臂形草 <332> o; YM, BI 1050—1350m.

147. Brachiaria subquadripara var. brevifolia (W.et A.) A.Camus 两穗臂形草 <332> o; YM 1050—1350m.

148. Cymbopogon filipendulus (Hochst.) Hand.–Mazz. 吊丝芸香草 <332> o; YM, YS, 昆明 1350—1950m.

149. Dichanthium caricosum (Linn.) A.Camus 单穗草 <332> o; 鹤庆大坪子 600—1800m.

150. Dinebra retroflexa (Vahl) Panz. 弯穗草 <332> o; YM 1000—1200m.

151. Eragrostiella lolioides (Hand.–Mazz.) Keng f. 细画眉草 <332> o; YS 1900m.

152. Erianthus trichophyllus (Hand.–Mazz.) Hand.–Mazz. 毛叶蔗茅 <332> f; YM, BI, 禄劝, 丽江, 昆明, 凤仪 1000—2100m.

153. Eriochloa villosa (Thunb.) Kunth 野黍 <332> f; YM,东川 1000—2500m.

154. Harpachne harpachnoides (Hack.) Keng f 镰稃草 <332> o lf; LD, 东川, 禄劝, 鹤庆, (昆明, 大理) 1800—2600m.

155. Heteropogon melanocarpus (Ell.) Benth. 黑果扭黄茅 o; YM 1000m.

156. Sclerodactylon micrandrum Keng et Liou 微药假龙爪茅 <332> o; 禄劝小田坝金沙江边干燥山坡 960m.